





AN OPTICAL SPRAY PAINT OPTIMIZATION SYSTEM AND METHOD

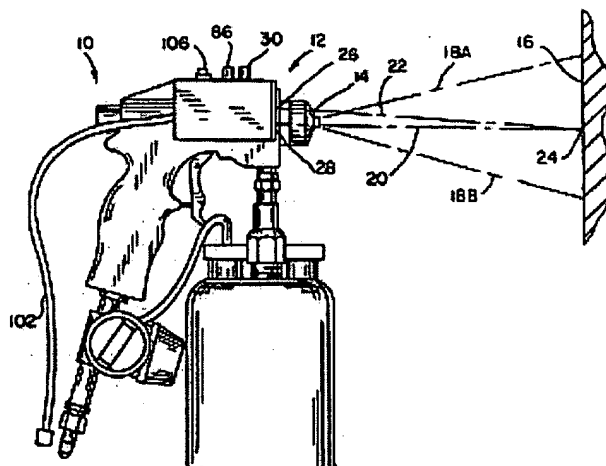
Patent number: EP0837739
Publication date: 1998-04-29
Inventor: BAUER RICKY JAY (US); SEVEY DOUBLAS L (US);
BADAKHSHAN ALIREZA (US); KLEIN RICHARD J II
(US)
Applicant: UNIV NORTHERN IOWA FOUNDATION (US)
Classification:
- **International:** B05B12/00; B05B15/08
- **European:**
Application number: EP19960925411 19960719
Priority number(s): WO1996US12068 19960719; US19950504370
19950719

Also published as:

 WO9703759 (A1)
 US5598972 (A1)
 EP0837739 (B1)
 AU702401 (B2)

Abstract not available for EP0837739
Abstract of correspondent: **US5598972**

An optical spray paint optimization system can be removably mounted to a spray paint gun, thus enhancing the ability of the user to guide the direction of the spray and also locate the nozzle at an optimum spray distance from the surface being painted. The preferred apparatus uses a diode laser, a beam splitter and a reflecting mirror to generate a reference beam and a gauge beam. The reference beam propagates in a fixed forward direction, but the direction of the gauge beam is adjustable by adjusting the attitude of the reflecting mirror. The reference beam and the gauge beam intersect at a convergence point which can be repositioned to a selected distance from the nozzle of the spray painting system by adjusting the path of the gauge beam, thus allowing the user to spray at the optimum spray distance by locating the convergence point on the surface being painted. The beams also aid in aiming the spray.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BESCHICHTUNGSSYSTEM MIT EINER OPTISCHEN OPTIMIERUNGSEINHEIT
UND VERFAHREN ZUR POSITIONIERUNG EINER SPRITZDÜSE**

Patent number: AT224238T
Publication date: 2002-10-15
Inventor: BAUER RICKY JAY (US); SEVEY DOUBLAS L (US);
BADAKHSHAN ALIREZA (US); KLEIN RICHARD J II
(US)
Applicant: UNIV NORTHERN IOWA FOUNDATION (US)
Classification:
- **International:** B05B12/00; B05B15/08
- **European:**
Application number: AT19960925411T 19960719
Priority number(s): US19950504370 19950719; WO1996US12068
19960719

Abstract not available for AT224238T

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Österreich

Patentamt

(10) Nummer:

A1 E 224 238 11

Übersetzung der europäischen

PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungsnummer: EP 0 837 739 B1

(12)

(97)

(96) Anmeldenummer: 96925411

(96) Anmeldetag: 19. 7.1996

(45) Ausgabetag: 27. 1.2003

(51) Int.Cl.⁷: B05B 12/00
B05B 15/08

(54) BESCHICHTUNGSSYSTEM MIT EINER OPTISCHEN OPTIMIERUNGSEINHEIT UND VERFAHREN ZUR POSITIONIERUNG EINER SPRITZDOSE

(30) Priorität:

19. 7.1995 US 504370

(97) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

29. 4.1998, Patentblatt 98/18

(97) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

18. 9.2002, Patentblatt 02/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A -0007207 US-A -4444495 DE-C -3148293
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, VOL. 18, NO. 477
(E-1602) & JP.A.06163499 (DAINIPPON SCREEN MFG CO
LTD), 10-06-1994

(73) Patentinhaber:

UNIVERSITY OF NORTHERN IOWA FOUNDATION
205 COMMONS
CEDAR FALLS, IA 50614-0284 (US).

(72) Erfinder:

KLEIN, RICHARD, J., II
4028 NORTH AVENUE
WATERLOO, IA 50702 (US).SEVEY, DOUBLAS, L.
635 BURBANK AVENUE
WATERLOO, IA 50702 (US).BADAKHSHAN, ALIREZA
1416 STARBECK CIRCLE
CEDAR FALLS, IA 50613 (US).BAUER, RICKY, JAY
415 BERGSTROM BOULEVARD
CEDAR FALLS, IA 50613 (US).

Anmerkung:

Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jeder beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß § 5 PatVEG vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Österreichischen Patentamt nicht geprüft!

DVR 0078018

AT E 224 238 T1

SPRITZBESCHICHTUNGSSYSTEM MIT EINEM OPTISCHEN OPTIMIERUNGSSYSTEM FÜR DAS SPRITZBESCHICHTEN UND VERFAHREN ZUR POSITIONIERUNG EINER SPRITZDÜSE

BEREICH DER ERFINDUNG

Die Erfindung bezieht sich auf Spritzlackiersysteme, insbesondere bezieht sie sich auf ein
5 optisches Optimierungssystem für das Spritzlackieren, welches die Wirksamkeit der Übertragung des Lacks
verbessern und den Lackabfall vermindern kann.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Lackspritzpistolen sprühen Lack aus einer Düse mit komprimierter Luft auf eine Fläche, die
lackiert werden soll. Um die Qualität der Oberflächenbeschaffenheit der lackierten Fläche zu optimieren, ist
10 es wichtig, dass die Düse sich nicht zu nahe an der Oberfläche befindet, die lackiert werden soll. Befindet
sich die Düse zu nahe an der Oberfläche, dann kann dies sowohl eine ungleichmäßige nasse Filmdicke als
auch ein Fließen verursachen. Es ist im Allgemeinen erwünscht, dass die Lackbeschichtung auf der
Oberfläche eine gleichmäßige Dicke von einem Ausmaß besitzt, das ausreichend ist für ein vollständiges
Bedecken der Oberfläche. Die Qualität und Gleichmäßigkeit der Lackbeschichtung verbessert sich auf
15 typische Weise, wenn die Entfernung zwischen der Spritzdüse und der Oberfläche, die lackiert werden soll,
größer wird.

Es ist auch nicht erwünscht, dass die Spritzentfernung zwischen der Düse und der Oberfläche, die
lackiert werden soll, wesentlich größer ist als eine optimale Spritzentfernung. Lässt man die
Spritzentfernung zu groß werden, dann kann dies einen Overspray (zuviel gespritzte Menge) oder einen
20 Lacknebel verursachen, oder anderweitig eine Abnahme der Wirksamkeit der Lackübertragung auf die
Oberfläche, die lackiert werden soll, bewirken. Ist die Düse zu weit entfernt von der Oberfläche, die lackiert
werden soll, dann erhöht dies nicht nur die Anzahl der Beschichtungen, die notwendig sind, um eine
ausreichende nasse Filmdicke für einen geeigneten Lackauftrag zu liefern, sondern dies erhöht auch die
Kosten, die erforderlich sind um den Umweltvorschriften zu genügen. Hohe Niveaus an Overspray und an
25 Nebelbildung erhöhen das Ausmaß an flüchtigen organischen Verbindungen, die aus den Lackspritzkabinen
entweichen können, und sie erhöhen ebenfalls den Betrag an gefährlichem Abfall, der aus den
Luftfiltersystemen des Lackspritzsystems entsorgt werden muss.

In Abhängigkeit von dem Typ des anzuwendenden Lackspritzsystems (z.B. herkömmliches
Druckluftsystem, elektrostatisches System, usw.), von dem Typ des Lacks, der eingesetzt werden soll, und
30 möglicherweise in Abhängigkeit von anderen Faktoren, ändert sich die optimale Entfernung zwischen der
Düse und der Oberfläche, die lackiert werden soll. Verschiedene Hersteller und andere in der Industrie
tätige Leute haben Daten über das veröffentlicht, von dem man glaubt, dass es die optimale
Spritzentfernung sei, dies basierend auf einer Vielzahl von verschiedenen Faktoren. Sogar mit dem Wissen
um die optimalen Spritzentfernungen unter den jeweiligen verschiedenen Bedingungen kann es für eine
35 Person, die eine Spritzpistole benutzt, schwierig sein, die Entfernung zwischen der Düse und der
Oberfläche, die lackiert werden soll, auf der optimalen Spritzentfernung zu halten. Dies ist insbesondere
schwierig für Anfänger.

Im Allgemeinen glaubt man in der Industrie der Spritzlackierung, dass die optimale
Spritzentfernung solcher Art sein sollte, dass eine fünfzig-fünfzig Überlappung der aufeinander folgenden

Bahnen des Lackspritzens eine ausreichende nasse Filmdicke für einen geeigneten Farbauftrag liefert. Für Anfänger und manchmal sogar für erfahrene Spritzlackierer ist es schwierig, das geeignete Spritzmuster zu bewahren, um eine bündige fünfzig-fünfzig Überlappung aufrechtzuerhalten, insbesondere während man versucht, die geeignete Spritzentfernung aufrechtzuerhalten.

- 5 JP-A-06163499 offenbart eine Vorrichtung für die Behandlung der gesamten Oberfläche eines Wafers gleichmäßig mit einer Flüssigkeit, die aus einer Düse emittiert worden ist. Ein Bereichsfinder misst die Entfernung zwischen der Düse und dem Wafer und die Düse wird nach oben oder nach unten bewegt, um einen konstanten Abstand aufrechtzuerhalten.

ZUSAMMENFASSUNG DER FINDUNG

- 10 Gemäss der vorliegenden Erfindung ist ein Spritzbeschichtungssystem mit einer Spritzdüse (14) vorgesehen, aus welcher ein Beschichtungsmaterial auf eine Oberfläche (16) gespritzt wird, in Kombination mit einem optischen Optimierungssystem für das Spritzbeschichten (12), welches enthält:

einen Laser (32), der einen ausgesandten Strahl (34) erzeugt;

einen Strahlenteiler (36) der den ausgesandten Strahl (34) in einen Referenzstrahl (20)

- 15 und in einen Eichstrahl (22) spaltet; und

einen einstellbaren Spiegel (38), der den Eichstrahl (22) so zurückspiegelt, dass der Eichstrahl (22) und der Referenzstrahl (20) an einem Konvergenzpunkt (24) zusammenlaufen, welcher in einer ausgewählten Entfernung von der Spritzdüse (14) des Spritzbeschichtungssystems angeordnet ist.

- 20 Die Erfindung ruht auch auf einem Verfahren zur Positionierung der Spritzdüse (14) eines Spritzbeschichtungssystems in einer geeigneten Entfernung von der Oberfläche (16), Spritzdüse (14) aus welcher das Beschichtungsmaterial auf die Oberfläche (16) gespritzt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

ein Ausbreiten des Referenzstrahles (20) in eine festgelegte Richtung;

- 25 eine Schneiden des ausgebreiteten Referenzstrahles (20) mit einem Eichstrahl (22), der sich in eine anpassbare Richtung ausbreitet, um einen Konvergenzpunkt (24) zu bilden;

ein Positionieren der Spritzdüse (14) in einer Spritzentfernung von der Oberfläche (16) die durch Spritzen beschichtet wird, so dass der Konvergenzpunkt (24) auf der Oberfläche (16) beleuchtet wird.

- 30 Die Erfindung verwendet optische Hilfsmittel und insbesondere sich schneidende Lichtstrahlen, um die Entfernung der Spritzdüse von der Oberfläche, die lackiert werden soll, zu eichen und auch um die aufeinander folgenden Bahnen der Lackspritzschichten geeignet auszurichten, um die gewünschte fünfzig-fünfzig Überlappung auf eine wirksame Weise zu erzielen. Die Erfindung vergrößert daher die Fähigkeit von beiden, sowohl die des neu beginnenden als auch die des erfahrenen Spritzlackierers, eine gleichmäßige nasse Filmdicke zu erzielen, während gleichzeitig die Ineffizienzen und die Umweltkosten verringert werden, welche dadurch geschaffen worden sind, dass die Spritzdüse zu weit entfernt von der zu lackierenden Oberfläche angeordnet worden ist.

Die Erfindung verwendet ein optisches Optimierungssystem für das Spritzlackieren, das auf auswechselbare Weise an einem Spritzlackiersystem von der Art einer Spritzlackierpistole oder dergleichen

befestigt ist. Die Erfindung kann verwendet werden mit herkömmlichen Spritzlackiersystemen, die Druckluft verwenden, und auch mit anderen Systemtypen einschließlich solcher, die auf der Elektrostatik basieren.

Das optische System weist einen Laser auf, vorzugsweise einen Diodenlaser, der einen Strahl erzeugt. Der Strahl des Lasers wird von einem Strahlenteiler aufgeteilt in einen Referenzstrahl und in einen Eichstrahl. Der Referenzstrahl breitet sich von dem Strahlenteiler in die nach vorwärts verlaufende Richtung aus, vorzugsweise in die gleiche Richtung wie der aus dem Laser emittierte Strahl. Der Eichstrahl breitet sich aus von dem Strahlenteiler in die Richtung auf einen einstellbaren Reflexspiegel zu. Man zieht es vor, dass die Richtung der Ausbreitung des Eichstrahles von dem Strahlenteiler, d.h. die Spaltrichtung, senkrecht zu der nach vorwärts verlaufenden Richtung liegen sollte, in die sich der Referenzstrahl ausbreitet. Nachdem der Eichstrahl von dem einstellbaren Spiegel zurückgespiegelt worden ist, breitet sich der zurückgespiegelte Eichstrahl von dem Spiegel aus und schneidet sich mit dem Referenzstrahl an einem Konvergenzpunkt. Die Entfernung des Konvergenzpunktes entlang dem Referenzstrahl kann angepasst werden durch Änderung der Lage des reflektierenden Spiegels. Man zieht es vor, dass ein Kontrollknopf für den einstellbaren, reflektierenden Spiegel so kalibriert werden sollte, dass der Konvergenzpunkt leicht in einer bestimmten Entfernung von der Düse des Spritzlackiersystems positioniert werden kann. Der Nutzer des Spritzlackiersystems kann daher die Düse auf der geeigneten Spritzentfernung von der Oberfläche, die lackiert werden soll, aufrechterhalten, indem er den Konvergenzpunkt auf der Oberfläche anordnet, die lackiert werden soll.

Man zieht es vor, dass die Beleuchtungsstelle des Referenzstrahles auf der Oberfläche, die lackiert werden soll, entlang der mittleren Breite der Bahn angeordnet wird, die von der Düse während des Lackierens anvisiert wird, das heißt, der Referenzstrahl sollte in einer horizontalen Ebene durch das Zentrum der Düse angeordnet sein, wenn vorgesehen ist Lack in aufeinander folgenden horizontalen Bahnen entlang der Oberfläche zu spritzen. Mit dieser Konfiguration kann der Nutzer eine erste Schicht von Lack entlang der ersten Bahn spritzen und dann eine zweite Schicht von Lack entlang der zweiten Bahn spritzen, während man den Beleuchtungspunkt des Referenzstrahles mit der Kante der ersten Bahn in einer Linie bündig ausgerichtet hält. Auf diese Art und Weise kann der Nutzer, ob Neuling oder Experte, eine relativ genaue fünfzig-fünfzig Überlappung erreichen. Die Erfindung ist nicht nur eine Hilfe für neue und erfahrene Spritzlackierer, sondern sie kann auch als Trainingsgerät verwendet werden, um geeignete Spritzlackiertechniken zu lehren. Die Erfindung kann auch für die Zielausrichtung auf kleine Teile verwendet werden, um so die Menge der Farbe zu vermindern, die nötig ist, um die Teile zu beschichten.

Das bevorzugte System schließt einen einstellbaren Elektroleistungsschalter mit ein, der den Betrag der auf den Laser übertragenen Leistung anpasst, wodurch die Intensität des von dem Laser emittierten Strahles angepasst wird. Dieses Merkmal ist nützlich, weil die Strahlen unterschiedlich mit verschiedenen Farben und Typen von Lacken und Oberflächen in Wechselwirkung stehen.

Die bevorzugte Ausführung der Erfindung besteht in einer batteriebetriebenen Einheit, die an einer Handspritzlackierpistole befestigt ist. Ein Schalter ist für einen Bewegungsdetektor vorgesehen, um die Stromversorgung von der Batterie zu dem Lasersystem zu unterbrechen, wenn die Spritzpistole nicht im Gebrauch ist.

Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung sollten bei einer Ansicht der Zeichnungen, der folgenden Beschreibung der Zeichnungen und der Ansprüche offensichtlich sein.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine Draufsicht von der Seite auf ein Spritzlackiersystem mit einem optischen Optimierungssystem für die Spritzlackierung gemäss der Erfindung.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht, welche die internen Komponenten des optischen Optimierungssystems für die Spritzlackierung zeigt.

Fig. 3 ist eine Ansicht entlang der Schnittlinie 3-3 aus Fig. 2.

Fig. 4 ist eine schematische Ansicht und illustriert einen Konvergenzpunkt eines Laserstrahles in einer ausgewählten Entfernung von der Düse des in Fig. 1 gezeigten Spritzlackiersystems.

Fig. 5 ist eine schematische Zeichnung, ähnlich wie diejenige der Fig. 4, und illustriert, dass die Entfernung des Konvergenzpunktes von der Düse geändert werden kann durch Anpassung der Lage eines einstellbaren reflektierenden Spiegels.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 stellt eine Handspritzlackierpistole 10, die mit einem optischen Optimierungssystem 12 für die Spritzlackierung ausgestattet ist, welches an einer Seite der Pistole 10 befestigt ist, gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die Pistole 10 verwendet Druckluft, um Lack aus der Düse 14 auf die Oberfläche eines Objektes zu spritzen, das lackiert werden soll, wie etwa eine Wandoberfläche 16. Der Spritzstrahl des aus der Düse 14 kommenden Lacks ist in der Fig. 1 durch die Linien 18A und 18B dargestellt.

Die optische Optimierungseinheit 12 für die Lackierung sendet zwei konvergierende Laserstrahlen aus: einen Referenzstrahl 20 und einen Eichstrahl 22. Man zieht es vor, dass die optische Einheit 12 an der Pistole 10 zu befestigen, so dass der Referenzstrahl 20 sich in der gleichen vorwärts verlaufenden Richtung ausbreitet wie sie im Allgemeinen definiert wird durch den aus der Düse 14 kommenden Spritzfluss. Mit anderen Worten, der Referenzstrahl 20 sollte sich in der gleichen vorwärts verlaufenden Richtung ausbreiten, welche mit der Pistole 10 anvisiert wird. Der Referenzstrahl 20 beleuchtet die Wandoberfläche 16 an einer Beleuchtungsstelle. Der Eichstrahl 22 wird von der optischen Einheit 12 an einer Stelle 26 emittiert, die räumlich versetzt ist gegenüber derjenigen Stelle 28, von der aus der Referenzstrahl 20 der optischen Einheit 12 emittiert wird. Der Eichstrahl 22 breitet sich ausgehend von der optischen Einheit 12 aus und schneidet sich mit dem Referenzstrahl 20 an einem Konvergenzpunkt, wie in Fig. 1 dargestellt, um an der gleichen Stelle zu sein wie die Beleuchtungsstelle 24.

Ein an der Spitze der optischen Einheit 12 angeordneter Kontrollknopf 30 passt die Richtung an, mit welcher sich der Eichstrahl 22 ausbreitet, wodurch sich der Ort des Konvergenzpunktes 24 bewegt, d.h. der Ort, an dem der Eichstrahl 22 den Referenzstrahl 20 schneidet. Der Kontrollknopf 30 ist vorzugsweise so kalibriert, dass ein Nutzer die Entfernung des Konvergenzpunktes 24 von der optischen Einheit 12 entlang dem Referenzstrahl 20 leicht auswählen kann. Auf diese Art und Weise kann ein Nutzer eine gewünschte Spritzentfernung im voraus bestimmen und er kann die Düse 14 auf der im voraus gewählten Spritzentfernung von der Oberfläche 16 aufrechterhalten, indem er den Konvergenzpunkt 24 auf der

Oberfläche 16 anordnet. Wenn der Kontrollknopf 30 auf eine geeignete Weise für die Bedingungen (d.h. Typ des Lacks, Typ der Oberfläche usw.) angepasst worden ist und wenn die Düse 14 der Pistole 10 auf einer geeigneten Spritzentfernung aufrechterhalten worden ist, um den Konvergenzpunkt 24 auf der Oberfläche 16 zu lokalisieren, dann sollte die Wirksamkeit der Übertragung des Lacks optimal sein.

5 Wenn ein Nutzer die Pistole 10 bewegt, beschichtet das Spritzen des Lacks 18a und 18b die Oberfläche 16 entlang einer Bahn. Die Beleuchtungsstelle 24, welche die gleiche ist wie der Konvergenzpunkt 24, wenn die Spritzpistole 10 in der im voraus gewählten Spritzentfernung eingesetzt wird, liegt grob in dem Zentrum der Bahn, welche lackiert werden wird. In der bevorzugten Ausführung liegt der Referenzstrahl 20 in einer horizontalen Ebene durch das Zentrum der Düse 14, die geeignet ist, wenn aufeinander folgende horizontale Beschichtungen von Lack auf die Oberfläche 16 lackiert werden. Die Beleuchtungsstelle 24 ist daher nützlich, um eine genaue fünfzig-fünfzig Überlappung zu erreichen. Um dies zu tun, kann der Anwender eine aufeinander folgende Schicht von Lack entlang der definierten Bahn bespritzen, indem die Beleuchtungsstelle 24 des Referenzstrahles 20 auf der Oberfläche 16 entlang der Kante der vorangegangenen Bahn des Lacks ausgerichtet wird. Die Beleuchtungsstelle 24 ist auch
10 nützlich, um kleine Objekte anzuvisieren.
15

Fig. 2 und 3 zeigen die optische Einheit 12 in mehr Einzelheiten. Die optische Einheit 12 besitzt einen Diodenlaser 32, der einen Laserstrahl 34 emittiert. Der Laserstrahl 34 breitet sich aus in die Richtung eines Strahlenteilers 36 in einer festgelegten nach vorwärts verlaufenden Richtung. Der Strahlenteiler 36 befindet sich, wie der Diodenlaser 32, in einer festen Position innerhalb der Einheit 12. Der Strahlenteiler
20 36 ist ein fünfzig-fünfzig Strahlenteiler 36. Der Referenzstrahl 20 breitet sich von dem Strahlenteiler 36 in der gleichen festen nach vorwärts verlaufenden Richtung aus wie der von dem Laser 32 emittierte Strahl 34. Der Strahlenteiler 36 ist in Bezug auf den von dem Laser 32 emittierten Strahl 34 in einem Winkel von 45° angeordnet, und daher breitet sich der gesplittete Strahl, der zu dem Eichstrahl 22 wird, von dem Strahlenteiler 36 unter einem Winkel von 90° in Bezug auf den Referenzstrahl 20 aus.

25 Der gesplittete Strahl aus dem Strahlenteiler 36 breitet sich in Richtung eines einstellbaren Reflexspiegel 38 aus. Der einstellbare Reflexspiegel 38 spiegelt den Eichstrahl 22 so zurück, dass der zurückgespiegelte Eichstrahl 22 sich von dem einstellbaren Spiegel 38 aus in einer Ebene ausbreitet, die sowohl die Richtung, in die der Referenzstrahl 20 sich ausbreitet, als auch die Spaltrichtung beinhaltet, in welcher sich der Eichstrahl 22 in die Richtung des Reflexspiegel 38 ausbreitet.

30 Die Komponenten der optischen Einheit 12 sind an oder innerhalb eines durch Spritzgießen geformten Plastikgehäuses 40 montiert, das ein Fenster 42 aufweist, durch das der Referenzstrahl 20 und der Eichstrahl 22 hindurchtreten. Eine integrale Stützordnung 44 aus Plastik hält den Diodenlaser 32 und den Strahlenteiler 36 in einer festen Position. Die Stützordnung weist Tunnel 46 und 48 auf, um die Ausbreitung der Laserstrahlen 20 und 22 zu ermöglichen. Das Gehäuse 40 kann aus zwei Teilen 40a und
35 40b, siehe Fig. 3, hergestellt werden sofern dies erwünscht ist.

Der Reflexspiegel 38 ist auf einer Federplatte 48 befestigt. Die Federplatte 48 ist vorzugsweise eine federnde Metallplatte mit einem Befestigungsabschnitt 50, einem Befestigungsfuß 52 und einer Greifschale 54. Der Befestigungsfuß 52 ist innerhalb eines Schlitzes 56 in dem Gehäuse 40 befestigt. Die Platte 48 krümmt sich zwischen dem Befestigungsfuß 52 und dem Befestigungsteil 50. Der Befestigungsteil

50 erstreckt sich von dem Gehäuseschlitz 56 aus nach innen, unter einem Winkel von annähernd 45° in Bezug auf die bevorzugte Spaltrichtung des Eichstrahles 22 in dem Strahlenteiler 36. Der flache Reflexspiegel 38 ist an dem Befestigungsteil 50 befestigt, und er ist ähnlich unter einem Winkel von grob 45° Grad in Bezug auf die Spaltrichtung angeordnet.

5 Die Greifschale 54 der Federplatte 48 ist am Ende des Befestigungsteiles 50 angeordnet. Die genaue Richtung des Spiegels 38 kann eingestellt werden wie dies durch einen Pfeil 58 dargestellt ist, indem der Kontrollknopf 30 gedreht wird. Der Kontrollknopf 30 kommuniziert mit einem Gewindekontrollstift 60, der mit der Greifschale 54 der Federplatte 48 im Eingriff steht. Die Federplatte 48 ist gespannt, um sich in Richtung auf den Kontrollknopf 30 hin zu bewegen, wenn eine blockierende Kraft
10 durch den Kontrollstift 60 abwesend ist. Wenn der Kontrollknopf 30 im Uhrzeigersinn gedreht wird, dann zieht der Kontrollstift 60 die Positionierung des Spiegels 38 zurück, wodurch der Eichstrahl 22 in einem schärferen Winkel zurückgespiegelt wird. Mit anderen Worten, das Drehen des Kontrollknopfes 30 im Uhrzeigersinn bewegt den Konvergenzpunkt 24 des Referenzstrahles 20 und des Eichstrahles 22 an eine Stelle, die sich näher bei der optischen Einheit 12 befindet (siehe Fig. 4 und 5).

15 Bezieht man sich noch immer auf die Fig. 2 und 3, so erfolgt die Stromversorgung des Diodenlasers 32 durch elektrische Energie, die in einer Batterie 62 gespeichert ist, welche sich innerhalb des Gehäuses 40 befindet. Die elektrische Stromzufuhr an den Diodenlaser 32 wird in der jetzt beschriebenen bevorzugten Ausführung nach der Intensität eingestellt. Ein positives Terminal 64 der Batterie 62 ist über ein als Leitung dienendes Kabel 68 elektrisch mit einem Schalter 66 verbunden. Der
20 Schalter 66 ist der Ein-/Aus-Schalter für die Einheit 12. Wenn der Schalter 66 geschlossen ist, wird elektrischer Strom durch das Kabel 70 an eine LED Leuchtanzeige 72 übertragen, die aufleuchtet, um den Anwender wissen zu lassen, dass der Schalter 66 in der eingeschalteten (on) Stellung steht. Die negative Seite der LED Leuchtanzeige 72 ist direkt über das Kabel 76 mit einem negativen Terminal 74 der Batterie 62 verbunden.

25 Wenn der Schalter 66 geschlossen ist, wird elektrischer Strom auch über ein Kabel 80 auf einen Schalter 78 eines Bewegungsdetektors übertragen. Wenn der Schalter 78 des Bewegungsdetektors eine Bewegung nachweist, bleibt ein interner Schalter in dem Schalter 78 des Bewegungsdetektors geschlossen, wodurch dem elektrischen Strom erlaubt wird durch das Kabel 82 zu einem Eingangsterminal 84 auf dem Schalter 86 zur Intensitätskontrolle übertragen zu werden. Wenn der Schalter 78 des Bewegungsdetektors
30 keine Bewegung während einer bestimmten, gewünschten Zeitspanne (z.B. eine Minute) nachweist, dann bleibt der interne Schalter in dem Schalter 78 des Bewegungsdetektors geöffnet, wodurch Batterieenergie erhalten bleibt, wenn die Einheit 12 nicht in Betrieb ist.

Der Elektroleistungsschalter 86 kann gedreht werden, um die Intensität des elektrischen Stroms einzustellen, der von einem Ausgangsterminal 88 des Schalters zur Intensitätskontrolle übertragen wird.
35 Der in seiner Intensität angepasste elektrische Strom von dem Elektroleistungsschalter 88 wird durch ein Kabel 90 zu einem positiven Terminal 92 des Diodenlasers 32 übertragen. Das negative Terminal 94 des Lasers 32 wird direkt mit einem negativen Terminal 74 der Batterie durch ein Kabel 96 verbunden. Die Intensität des aus dem Diodenlaser 32 emittierten Laserstrahles 34, kann daher eingestellt werden, indem man den Elektroleistungsschalter 86 dreht. Dies kann bedeutsam sein, weil, abhängig von der Intensität der

Strahlen des Lasers 32, die Strahlen mit verschiedenen Farben und verschiedenen Typen von Lack und verschiedenen Typen von Oberflächen verschieden in Wechselwirkung stehen können.

Um die Integrität der Strahlen 20 und 22, die durch das Fenster 42 hindurchtreten, aufrechtzuerhalten, kann es wichtig sein, dass Lacknebel daran gehindert wird, sich auf dem Fenster 42 anzuheufen. Bezieht man sich insbesondere auf Fig. 1 und 2, so sieht die bevorzugte Ausführung der Erfindung einen Vorhang aus Luft vor, der vor dem Fenster 42 weht, um das Fenster 42 vor dem Lacknebel zu schützen. Der Vorhang aus Luft wird errichtet durch ein Luftvorhangrohr 98, das in Bezug auf das Fenster 42 ein wenig nach vorne verlagert ist und sich im Allgemeinen entlang dem Rand des Fensters 42 erstreckt. Das Luftvorhangrohr 98 ist ein Rohr mit einem kleinen Durchmesser, das entlang der Länge des Rohres 98 eine Reihe von Durchlöcherungen 100 aufweist, die Luftausgänge für die Entladung des Vorhanges der Luft darstellen. Ein Luftstrom aus einer Luftquelle wird dem Luftvorhangrohr 98 durch einen Luftschlauch 102 zugeführt, der an der Einheit 12 befestigt ist.

Die Einheit 12 ist an der Pistole 10 befestigt, indem die Einheit 12 an einer Klammer 104 gesichert ist, die an der Pistole 10 mit einer Schraube oder mit einem Bolzen 16 befestigt ist. Eine mit Gewinde versehene Armatur 108 kann innerhalb einer Öffnung in der Wand des Gehäuses 40 befestigt werden, um eine sichere Einbauanordnung zu gewährleisten.

Es sollte beachtet werden, dass verschiedene, gleichwertige Alternativen und Veränderungen der Erfindung möglich sind, soweit sie innerhalb des Umfangs der nachfolgenden Ansprüche liegen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Spritzbeschichtungssystem mit einer Spritzdüse (14) aus welcher ein Beschichtungsmaterial auf eine Oberfläche (16) gespritzt wird, in Kombination mit einem optischen Optimierungssystem für das
5 Spritzbeschichten (12), welches enthält :
 - einen Laser (32), der einen ausgesandten Strahl (34) erzeugt;
 - einen Strahlenteiler (36) der den ausgesandten Strahl (34) in einen Referenzstrahl (20) und in einen Eichstrahl (22) spaltet; und
 - einen einstellbaren Spiegel (38), der den Eichstrahl (22) so zurückspiegelt, dass der Eichstrahl (22)
10 und der Referenzstrahl (20) an einem Konvergenzpunkt (24) zusammenlaufen, welcher in einer ausgewählten Entfernung von der Spritzdüse (14) des Spritzbeschichtungssystems angeordnet ist.
2. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, bei welchem die Stelle der Anstrahlung durch den Referenzstrahl (20) auf der Oberfläche (16) grob in der Mitte der Bahnbreite liegt, welche von der Spritzdüse (14) während der Spritzbeschichtung anvisiert wird.
- 15 3. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 2, bei welchem der Referenzstrahl (20) in einer horizontalen durch das Zentrum der Spritzdüse (14) gehenden Ebene angeordnet ist.
4. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, bei welchem :
 - der von dem Laser (32) ausgesandte Strahl (34) sich in einer vorwärts verlaufenden Richtung ausbreitet;
 - 20 der Referenzstrahl (20) sich von dem Strahlenteiler (36) aus in der vorwärts verlaufenden Richtung ausbreitet;
 - der Eichstrahl (22) sich von dem Strahlenteiler (36) aus in Richtung auf den einstellbaren Reflexspiegel (38) in einer Spaltrichtung ausbreitet die senkrecht zu der vorwärts verlaufenden Richtung liegt; und
 - 25 der zurückgespiegelte Eichstrahl (22) sich von dem einstellbaren Reflexspiegel (38) aus in einer Ebene ausbreitet, die sowohl die vorwärts verlaufende Richtung als auch die Spaltrichtung überdeckt.
5. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, welches ferner enthält :
 - einen einstellbaren Elektroleistungsschalter (86), dem der elektrische Strom von einer Stromquelle (62) zugeführt wird und der den in seiner Intensität angepassten elektrischen Strom zu dem Laser (32)
30 weiterleitet und auf diese Weise die Intensität des ausgesandten Strahles (34) anpasst.
6. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, bei welchem der Laser (32) durch Gleichstrom betrieben wird und das optische Optimierungssystem für das Spritzbeschichten (12) ferner enthält:
 - einen Bewegungsdetektorschalter (78), der den zu dem Laser (32) führenden elektrischen Strom unterbricht wenn das System sich nicht während einer gewissen Zeitperiode in Betrieb befunden hat.

7. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, welches ferner enthält einen Kontrollknopf (30), der eingestellt werden kann, um die Lage des Reflexspiegels (38) anzupassen und auf diese Weise die ausgewählte Entfernung des Konvergenzpunktes (24) von der Spritzdüse (14) zu verändern.

8. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, bei welchem das optische Optimierungssystem für das Spritzbeschichten (12) ferner einen Behälter (40) aufweist der den Laser (32), den Strahlenteiler (36) und den einstellbaren Reflexspiegel (38) enthält, und bei welchem der Behälter (40) auf eine auswechselbare Weise an dem Rest des Spritzsystems in einer festen Position in Bezug auf die Spritzdüse (14) befestigt ist.

9. Spritzbeschichtungssystem nach Anspruch 1, bei welchem der Referenzstrahl (20) durch das Fenster (42) hindurch tritt während er sich in Richtung auf den Konvergenzpunkt (24) hin ausbreitet, und der Eichstrahl (22) ebenfalls durch das Fenster (42) hindurch tritt während es sich ausgehend von dem Reflexspiegel (38) in Richtung auf den Konvergenzpunkt (24) ausbreitet, und das System ferner enthält:

 einen Luftschlauch (102), um einen Luftstrom aus einer Luftquelle aufzunehmen; und

 ein Luftvorhangrohr (98), das in Bezug auf das Fenster (42) ein wenig nach vorne verlagert ist und sich im Allgemeinen entlang dem Rand des Fensters (42) erstreckt, wobei das Rohr (98) die Luft aus dem Schlauch (102) erhält und einen oder mehrere Luftausgänge (100) entlang der Länge des Rohres (98) besitzt, durch welcher ein Vorhang aus Luft entladen wird, um das Fenster (42) vor dem Beschichtungsnebel abzusichern.

10. Verfahren zur Positionierung der Spritzdüse (14) eines Spritzbeschichtungssystems in einer geeigneten Entfernung von einer Oberfläche (16), Spritzdüse (14) aus welcher das Beschichtungsmaterial auf die Oberfläche (16) gespritzt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

 ein Ausbreiten des Referenzstrahles (20) in eine festgelegte Richtung;

 eine Schneiden des ausgebreiteten Referenzstrahles (20) mit einem Eichstrahl (22), der sich in eine anpassbare Richtung ausbreitet, um einen Konvergenzpunkt (24) zu bilden;

 ein Positionieren der Spritzdüse (14) in einer Spritzentfernung von der Oberfläche (16) die durch Spritzen beschichtet wird, so dass der Konvergenzpunkt (24) auf der Oberfläche (16) beleuchtet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, welches ferner den Schritt aufweist der darin besteht die Position des Konvergenzpunktes (24) entlang dem Referenzstrahl (20) anzupassen indem die Richtung in welcher der Eichstrahl (22) sich ausbreitet in einem ausgewählten Maß angepasst wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, welches ferner den Schritt aufweist, der :

 den Referenzstrahl (20) so ausrichtet, dass die festgelegte vorwärts verlaufende Richtung in welcher sich der Referenzstrahl (20) ausbreitet grob in dem Zentrum einer Bahn liegt, welche von der Spritzdüse (14) anvisiert wird wenn die Oberfläche (16) durch Spritzen beschichtet wird;

 eine erste Schicht des Beschichtungsmaterials entlang einer ersten Bahn verspritzt; und

 eine zweite Schicht des Beschichtungsmaterials entlang einer zweiten Bahn verspritzt, die definiert wird durch Ausrichten der Beleuchtungsstelle des Referenzstrahles (20) auf der Oberfläche (16) die beschichtet wird entlang dem Rand der ersten Bahn der Beschichtung.

